

*Anna Wojtasik, Wojciech Daniewski, Hanna Kunachowicz*

## OCENA WYBRANYCH PRODUKTÓW SPOŻYWCZYCH W ASPEKcie MOŻLIWOŚCI ICH STOSOWANIA W DIECIE BEZGLUTENOWEJ

### Cz. I. ZAWARTOŚĆ GLUTENU (GLIADYNY) W WYBRANYCH PRODUKTACH SPOŻYWCZYCH

Zakład Wartości Odżywczych Żywności Instytutu Żywności i Żywienia  
w Warszawie

Kierownik Zakładu: prof. dr hab. *H. Kunachowicz*

*Przy zastosowaniu metody immunoenzymatycznej ELISA przeprowadzono badania zawartości glutenu (gliadyny) w 15 produktach bezglutenowych specjalnego przeznaczenia żywieniowego oraz w 49 produktach ogólnego spożycia, naturalnie bezglutenowych oraz takich, których skład nie wskazywał na obecność surowców zawierających gluten. W 11 produktach zaliczanych środków spożywczych specjalnego żywieniowego przeznaczenia nie wykryto obecności glutenu, w 4 pozostałych jego zawartość wynosiła od 33,59 mg/kg do 45,63 mg/kg. W produktach ogólnego spożycia zawartość glutenu była bardzo zróżnicowana, w zależności od rodzaju produktu, producenta oraz badanej partii produkcyjnej i kształtowała się od wartości poniżej granicy wykrywalności metody do ilości znacznie przekraczającej graniczne wartości określone w wymaganiach dla produktów przeznaczonych dla osób nie tolerujących glutenu (100 mg/kg).*

Hasła kluczowe: gliadyna, gluten, ELISA, zawartość glutenu w produktach.

Key words: gliadin, gluten, ELISA, gluten content in food products.

Celiakia (choroba trzewna) jest definiowana jako trwała nietolerancja glutenu, tj. białka znajdującego się w popularnych zbożach takich, jak pszenica, żyto, jęczmień i owies, występująca u osób genetycznie predysponowanych, u których spożycie glutenu prowadzi do uszkodzenia błony śluzowej jelita cienkiego. Przyczynia się do upośledzenia wchłaniania, a w efekcie do niedożywienia organizmu oraz wystąpienia wielu powikłań ogólnoustrojowych (takich jak np. niedokrwistość, krzywica, osteoporoza i in.) (1, 2, 3, 4).

Dane z piśmiennictwa wskazują, że w ostatnich latach problem celiakii narasta, zarówno w Polsce, jak i na świecie. Obecnie częstość występowania tej choroby w Europie, jak i na innych kontynentach jest znacznie wyższa niż dotychczas przypuszczano i może wynosić 1:200 lub nawet 1:100 osób (5, 6, 7). Wiadomo również, że choroba ta dotyczy nie tylko dzieci; obecnie 60% nowo rozpoznawanych przypadków celiakii to osoby dorosłe, spośród których 15–20% ma ponad 60 lat (1).

Jedyną skuteczną metodą leczenia celiakii jest ścisłe przestrzeganie diety bezglutenowej, tj. wyeliminowanie wszystkich produktów zawierających gluten i zastą-

pienie ich bezglutenowymi odpowiednikami, wyprodukowanymi z surowców naturalnie nie zawierających glutenu, lub też takich, z których gluten został usunięty na drodze technologicznej.

Obecnie na rynku dostępnych jest wiele produktów przeznaczonych dla osób z celiakią (pieczywo, makarony, ciastka, mąki, słodczyce itp.). Zaliczane są one do środków spożywczych specjalnego przeznaczenia żywieniowego (tzw. dietetycznych).

Jednak z uwagi na to, że w celiakii dieta bezglutenowa musi być stosowana przez całe życie, właściwe jej stosowanie nie może ograniczać się tylko do wykluczenia produktów zabronionych i zastąpienia ich bezglutenowymi odpowiednikami. W celu zapewnienia odpowiedniego spożycia składników odżywczych, ważne jest urozmaicenie diety; w jej składzie należy więc uwzględniać także inne produkty, pochodzące z różnych grup żywności. (2, 4, 8, 9). Poza produktami specjalnego żywieniowego przeznaczenia, również wiele produktów spośród ogólnie dostępnej żywności, naturalnie bezglutenowych i nie zawierających w swoim składzie dodatków pochodzących ze zbóż glutenowych, mogłoby być stosowanych w żywieniu ludzi z celiakią. W tym przypadku jednak problemem jest ewentualne zanieczyszczenie glutenem surowców albo gotowego produktu, np. w trakcie procesu technologicznego. Stąd istotna jest możliwość oceny produktów pod względem zawartości w nich glutenu i zgodności z obowiązującymi wymaganiami, dotyczącymi żywności przeznaczonej dla osób dla osób z celiakią i alergią na gluten.

W roku 2009 opublikowane zostało Rozporządzenie Komisji Unii Europejskiej (10), w którym podane zostały nowe wymagania dla produktów przeznaczonych dla osób nie tolerujących glutenu.

Zgodnie z nimi:

Jako żywność bezglutenową określa się produkty:

- składające się lub wytworzone wyłącznie z surowców nie zawierających pszenicy (i jej odmian takich, jak pszenica durum, orkisz lub kamut), żyta, jęczmienia i owsa lub ich odmian, w których całkowity poziom glutenu nie przekracza 20 mg/kg produktu;
- zawierające jeden lub więcej składników z pszenicy (i jej odmian takich, jak pszenica durum, orkisz lub kamut), żyta, jęczmienia i owsa lub ich odmian, które zostały specjalnie przetworzone w celu usunięcia z nich glutenu, a całkowity poziom w nich glutenu nie przekracza 20 mg/kg produktu.

Jako żywność o bardzo niskiej zawartości glutenu definiuje się produkty:

- przeznaczone dla osób z nietolerancją glutenu, zawierające jeden lub więcej składników z pszenicy (i jej odmian takich, jak pszenica durum, orkisz lub kamut), żyta, jęczmienia i owsa lub ich odmian, które zostały specjalnie przetworzone w celu obniżenia w nich zawartości glutenu, a całkowity poziom glutenu w tych produktach nie przekracza 100 mg/kg produktu.

Poza dwiema wyżej wymienionymi, została dodatkowo wyróżniona kategoria produktów ogólnego spożycia, które mogą być spożywane przez ludzi z celiakią, o ile zawartość w nich glutenu spełnia warunki określone dla żywności bezglutenowej (20 mg/kg produktu).

Wszystkie powyższe wymagania odnoszą się do produktów w postaci, w jakiej są wprowadzane do obrotu i sprzedawane konsumentowi.

W świetle powyższych wymagań, niezbędne jest prowadzenie badań analitycznych zawartości glutenu w żywności. Badania powinny dotyczyć nie tylko bezglutenowych środków spożywczych specjalnego żywieniowego przeznaczenia (z punktu widzenia ich kontroli), ale również wielu produktów spośród żywności ogólnie dostępnej, które mogłyby urozmaicić stosowaną dietę bezglutenową. Osoby z celiakią często zgłaszają problemy z prawidłowym wyborem – spośród żywności ogólnego spożycia – tych produktów, które mogą być przez nie bezpiecznie spożywane (11). Konieczne zatem jest również zwrócenie większej uwagi na znakowanie produktów w zakresie prawidłowości podawania informacji o obecności lub braku zawartości alergenów (w tym glutenu).

Celem cz. I pracy było oznaczenie zawartość glutenu (gliadyny) w wybranych produktach specjalnego żywieniowego przeznaczenia oraz żywności ogólnego spożycia.

## MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań zawartości glutenu (gliadyny) stanowiło:

- 15 produktów bezglutenowych, zaliczanych do środków spożywczych specjalnego żywieniowego przeznaczenia, pochodzących od 6 różnych producentów tego typu żywności, w tym dania i kleiki przeznaczone dla niemowląt oraz bezglutenowy makaron, mąka i pieczywo przeznaczone dla osób z celiakią lub alergią na gluten;
- 49 produktów spośród żywności ogólnego spożycia, w tym wyprodukowanych z surowców naturalnie nie zawierających glutenu (wyroby z ryżu, kukurydzy, prosa, ziemniaków), jak również wybrane przetwory mięsne i koncentraty spożywcze, których skład nie wskazywał na obecność surowców zawierających gluten. Próbkę pochodziły od różnych producentów żywności. W niektórych przypadkach, w celu sprawdzenia ewentualnych zanieczyszczeń glutenem, powtarzono badania na próbkach pochodzących z innych partii towaru od tego samego producenta.

Wszystkie produkty zostały zakupione w warszawskich sklepach w roku 2008 i 2009.

Z każdego opakowania poszczególnych produktów pobierano porcję o masie 10 g, którą wstępnie rozdrabniano, a następnie mielono w młynku laboratoryjnym. Z tak przygotowanego materiału pobierano 2 próbki analityczne o masie 0,25 g każda, które poddawane były ekstrakcji, a następnie przeznaczane do oznaczenia.

Zawartość gliadyny badano zatwierdzoną przez Komitet ds. Żywnienia i Żywności Specjalnego Żywieniowego Przeznaczenia Kodeksu Żywnościowego FAO/WHO metodą immunoenzymatyczną (ELISA – enzyme-linked immunosorbent assay) z wykorzystaniem przeciwciała monoklonalnego R5 (12, 13).

Do badań użyto zestawu RIDASCREEN Gliadin R7001 (R-biopharm AG), zawierającego przeciwciała monoklonalne R5. Test może być stosowany do wykrywania prolamin pszenicy, żyta, jęczmienia w żywności nieprzetworzonej takiej, jak mąki (gryczana, ryż, kukurydza, owies) i przyprawy, a także żywności przetworzonej – kluski, gotowe do spożycia posiłki, wyroby piekarnicze, wędliny, napoje, lody.

Nie daje reakcji krzyżowych z owsem, kukurydzą, ryżem, gryką, szarłatem, miłką abisyńską, komosą.

Zasadą zastosowanego testu ELISA jest reakcja antygeny (gliadyny) z przeciwciałem, które służy zarówno do wychwytywania antygeny, jak i do jego wykrycia (przeciwciało sprzężone z enzymem dodawane w trakcie analizy). Wymaga to obecności w cząsteczce antygeny więcej niż jednego epitopu (sekwencji aminokwasów rozpoznawanej przez przeciwciało).

Granica wykrywalności metody wynosi 1,5 ppm gliadyny, co odpowiada 3 ppm glutenu. Granica oznaczalności wynosi 2,5 ppm gliadyny, co odpowiada 5 ppm glutenu i jest to najniższe stężenie, które może być określone w próbce z akceptowalną precyzją i dokładnością.

Ekstrakcję gliadyny, która służy jako marker glutenu, analizę oraz obliczenie wyników przeprowadzono zgodnie z instrukcją dołączoną do zestawu. Do ekstrakcji użyto 2-składnikowy roztwór (2-merkaptoetanol, guanidyna) oraz 80% etanol (v/v).

Koncentrację gliadyny w próbce odczytywano z krzywej standardowej powstałej w wyniku pomiaru absorbancji (gęstości optycznej) 6 standardów gliadyny przy dł. fali 450 nm. Zakres krzywej standardowej przy najmniejszym zgodnym z instrukcją rozcieńczeniu próbek (500x) umożliwia oznaczenie gliadyny w zakresie od 2,5 do 40 ppm (od 5 do 80 ppm glutenu). W przypadku produktów o wyższej zawartości gliadyny stosowano dwukrotnie większe rozcieńczenie (1000x), co pozwoliło na oznaczenie w zakresie do 80 ppm gliadyny (160 ppm glutenu). Ten poziom przyjęto za maksymalny, ponieważ w świetle wymagań Rozporządzenia (10) (nie więcej niż 100 mg glutenu/kg dla produktów o obniżonej zawartości glutenu), oznaczanie ilościowe wyższych zawartości gliadyny było niecelowe.

Do pomiaru absorbancji zastosowano czytnik mikropłytek Sunrise (TECAN, Austria) współpracujący z programem komputerowym Magellan (TECAN, Austria).

Zawartość glutenu w produktach obliczono mnożąc przez 2 oznaczoną ilość gliadyny, z uwagi na to, że stanowi ona ok. 50% białka glutenu (13, 14). Uzyskane wyniki wyrażono w mg/kg.

Zastosowana metoda została zwalidowana, a wiarygodność wyników uzyskiwanych w laboratorium potwierdzona w badaniach biegłości laboratoriów Food Analysis Performance Assessment Scheme (FAPAS).

## WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Wyniki dotyczące zawartości glutenu w produktach specjalnego żywienia przeznaczenia, określonych jako produkty bezglutenowe, przedstawiono w tab. I.

Nie stwierdzono obecności glutenu we wszystkich badanych próbkach produktów dla niemowląt. W przypadku produktów przeznaczonych dla osób z celiakią, oznaczonych symbolem przekreślonego kłosa, jedynie w makaronie bezglutenowym bezmlecznym, bezjajecznym zawartość glutenu była poniżej granicy wykrywalności metody. W pieczywie zawartość glutenu wynosiła od 33,59 mg/kg w sucharkach bezglutenowych do 44,16 mg/kg w chlebie bochenkowym bezglutenowym.

W przeprowadzonych wcześniej badaniach uzyskano podobne wartości dla pieczywa bezglutenowego (15). Wyniki te, jak również uzyskane w pracach innych au-

torów (16), wskazują, że produkty zawierające w swoim składzie skrobię pszenną, z której usuwano gluten na drodze technologicznej (koncentraty ciast, herbatniki, bułki), na ogół zawierają więcej glutenu w porównaniu z innymi produktami bezglutenowymi.

Tab e l a I. Zawartość glutenu w wybranych środkach spożywczych specjalnego żywieniowego przeznaczenia, w tym w produktach dla niemowląt

Tab l e I. Gluten content in special dietary use foods including products for infants

Lp.	Nazwa produktu	Producent	Zawartość glutenu (mg/kg)*	
			średnia	SD
1	Obiadek – warzywa z jagnięciną i kaszką jaglaną	XXVIII	<det	
2	Obiadek – marchewka z kurczakiem i śliwkowym puree	XXVIII	<det	
3	Zupka – Krem dyniowy z żółtkiem	XXX	<det	
4	Przecier warzywny	II	<det	
5	Puree ryżowe z brokułami	XII	<det	
6	Krem jarzynowy z cielęciną	XXIX	<det	
7	Deser – Jabłka i soczyste gruszki	XXVIII	<det	
8	Kleik ryżowy	XXVIII	<det	
9	Kleik ryżowy	XVII	<det	
10	Kleik kukurydziany	XVII	<det	
11	Mąka gryczana bezglutenowa	VII	45,63	17,02
12	Makaron bezglutenowy bezmleczny, bezjajeczny	VII	<det	
13	Sucharki bezglutenowe	VII	33,59	2,38
14	Chleb ryżowy bezglutenowy koncentrat	VII	40,09	3,33
15	Chleb bochenkowy bezglutenowy	VII	44,16	3,45

\*) < det. – stężenie poniżej granicy wykrywalności.

Zawartość glutenu w mące gryczanej bezglutenowej wynosiła 45,63 mg/kg. Biorąc pod uwagę, że we wcześniejszych badaniach nie stwierdzono obecności glutenu w badanych próbkach kaszy gryczanej (15), może to wskazywać na zanieczyszczenie użytego surowca prolaminami.

Ogólnie można stwierdzić, że pod względem zawartości glutenu wszystkie przebadane produkty z grupy środków specjalnego żywieniowego przeznaczenia spełniają wymagania określone w Rozporządzeniu Unii Europejskiej (10). W świetle powyższych przepisów istotne jest jednak rozróżnienie „produktów o bardzo niskiej zawartości glutenu” od „produktów bezglutenowych” oraz odpowiednia ich klasyfikacja.

W celu badania zawartości glutenu w wybranych produktach ogólnego spożycia wybrano produkty z różnych grup żywności o złożonym, wieloskładnikowym składzie. Przy zakupie produktów pod uwagę brano skład surowcowy, a także podawane przez producentów informacje o braku lub możliwej obecności glutenu.

W tab. II przedstawiono wyniki oznaczeń glutenu w wybranych produktach ogólnego spożycia, wytworzonych z surowców naturalnie bezglutenowych.

Nie stwierdzono obecności glutenu w badanych przetworach z ryżu, wafłach wieloziarnistych oraz w puree i chipsach ziemniaczanych. Natomiast w prażynkach ziemniaczanych zawartość glutenu wynosiła 52,59 mg/kg. W przypadku wyrobów kukurydzianych wafle oraz chrupki pochodzące od producenta XXXI nie zawierały glutenu, a w pozostałych produktach jego zawartość wahała się od 6,13 mg/kg w płatkach do 44,99 mg/kg w chrupkach od producenta II.

Dla kotletów sojowych, pochodzących od dwóch różnych producentów uzyskano zbliżone wartości: 17,18 i 16,33 mg/kg.

Tabela II. Zawartość glutenu w produktach ogólnego spożycia wytworzonych z surowców naturalnie bezglutenowych

Table II. Gluten content in general use food prepared from naturally gluten-free materials

Lp.	Nazwa produktu	Producent	Zawartość glutenu (mg/kg)*	
			średnia	SD
1	Płatki ryżowe błyskawiczne	XX	<det	
2	Pieczycwo ryżowe lekkie	VIII	<det	
3	Wafle ryżowe	XXIII	<det	
4	Wafle ryżowe z amarantusem	XXIII	<det	
5	Kaszka kukurydziana	XIII	20,05	0,23
6	Kasza kukurydziana	XXI	9,38	0,23
7	Płatki kukurydziane	XVII	6,13	0,54
8	Płatki kukurydziane	II	10,87	1,70
9	Chrupki kukurydziane	II	44,99	1,65
10	Chrupki kukurydziane	XXXI	<det	
11	Wafle kukurydziane	VIII	<det	
12	Paleczki kukurydziane	V	10,70	0,23
13	Kasza jaglana	X	68,89	8,67
14	Kasza jaglana	X	>max	
15	Wafle wieloziarniste	XXIII	<det	
16	Otręby owsiane	XXI	>max	
17	Prażynki ziemniaczane solone	XXVII	52,59	0,72
18	Chipsy ziemniaczane solone	XXIV	<det	
19	Chipsy ziemniaczane solone	XIV	<det	
20	Puree ziemniaczane	XII	<det	
21	Kotlety sojowe	II	17,18	1,59
22	Kotlety sojowe	XXI	16,33	1,87

\*) < det. – stężenie poniżej granicy wykrywalności; > max – stężenie powyżej granicy oznaczalności przy danym rozcieńczeniu próbki.

Spośród wszystkich przebadanych produktów wytworzonych z surowców naturalnie nie zawierających glutenu, największą zawartość tej frakcji białka stwierdzono w próbkach kaszy jaglanej pochodzących od tego samego producenta, pobranych z dwóch różnych partii produktu zakupionych w różnym okresie (68,89 mg/kg i >max), a także w otrębach owsianych (>max). Uzyskane wyniki potwierdzają obserwowane w poprzednich badaniach, jak również wykazywane przez innych autorów, znaczne zanieczyszczenie glutenem wyrobów z owsa (15, 17, 18). Niepokojąca jest również duża zawartość glutenu w kaszy jaglanej, zwłaszcza że uzyskane wcześniej wyniki były znacznie niższe (15). Wskazuje to, że z uwagi na zanieczyszczenie glutenem oraz znaczne wahania w jego zawartości, wymienione produkty nie mogą być traktowane jako z natury bezpieczne dla chorych na celiakię.

Z wyjątkiem kaszy jaglanej i otrąb owsianych, zawartość glutenu w pozostałych badanych produktach wytworzonych z surowców naturalnie bezglutenowych była mniejsza niż 100 mg/kg, a dla wielu z nich mniejsza niż 20 mg/kg.

W tab. III przedstawiono wyniki oznaczenia glutenu w wybranych przetworach mięsnych. Jak widać, zawartość glutenu w tych produktach była bardzo zróżnicowana, w zależności od producenta i badanej partii produktu. W przypadku parówek produkty pochodzące od jednego producenta (XXII) zawierały gluten w ilościach przekraczających określone dla celów badań wartości maksymalne (z wyjątkiem jednej próbki), natomiast parówki wyprodukowane w innym zakładzie (XVI) odznaczały się małą zawartością tego białka (poniżej granicy wykrywalności oraz 9,73 mg/kg). W tym asortymencie produktów najwięcej glutenu (68,46 mg/kg) zawierały parówki z indyka.

Tab e l a III. Zawartość glutenu w wybranych przetworach mięsnych

Ta b l e III. Gluten content in selected meat products

Lp.	Nazwa produktu	Producent	Zawartość glutenu (mg/kg)*	
			średnia	SD
1	Parówki I wieprzowo-drobiowe	XXII	>max	
2	Parówki I wieprzowo-drobiowe	XXII	>max	
3	Parówki II wieprzowe	XXII	9,92	0,44
4	Parówki II wieprzowe	XXII	>max	
5	Parówki III z indyka	IX	68,46	5,71
6	Parówki IV wieprzowe	XVI	<det	
7	Parówki V wieprzowe	XVI	9,73	0,15
8	Berlinki	XVI	<det	
9	Gulasz angielski	XV	<det	
10	Pasztecik cielęcy	XI	<det	
11	Salami ostródzkie	XVI	<det	
12	Konserwa turystyczna	XXII	<det	

\*) < det. – stężenie poniżej granicy wykrywalności; > max – stężenie powyżej granicy oznaczalności przy danym rozcieńczeniu próbki.

Nie wykryto obecności glutenu w berlinkach, gulaszu angielskim, paszteciku ciętym, salami i konserwie turystycznej. Biorąc pod uwagę, że zgodnie z informacją podaną na etykiecie, gulasz angielski zawierał także dodatek błonnika pszennego, stwierdzona wysoka zawartość glutenu w parówkach wytworzonych u jednego z producentów mogła być związana ze stopniem czystości użytych surowców oraz możliwością zanieczyszczenia, np. z linii produkcyjnej, na której wcześniej mogły być stosowane surowce zawierające gluten.

U chorych z celiakią szczególnie dużo wątpliwości, dotyczących możliwości stosowania w diecie bezglutenowej, budzą produkty takie jak musztarda, keczup, koncentraty zup, koncentraty deserów czy przyprawy. W tab. IV przedstawiono wyniki badań wybranych produktów tego typu.

Tabela IV. Zawartość glutenu w wybranych przyprawach i koncentratkach spożywczych

Table IV. Gluten content in spices and concentrated food

Lp.	Nazwa produktu	Producent	Zawartość glutenu (mg/kg)*	
			średnia	SD
1	Keczup łagodny	XIX	<det	
2	Musztarda sarepska	XIX	8,10	0,04
3	Rosół w kostce drobiowo-warzywny	XXVI	<det	
4	Rosół z kury w kostce	XII	<det	
5	Zupa grochowa	I	36,90	0,66
6	Sos sałatkowy koperkowo-ziolowy	XII	50,68	2,04
7	Przyprawa warzywna do potraw	XXV	<det	
8	Przyprawa warzywna do potraw	XXVI	<det	
9	Kisiel truskawkowy z sokiem owocowym	VI	<det	
10	Kisiel cytrynowy	XVIII	<det	
11	Kisiel wiśniowy	XXVI	<det	
12	Budyń waniliowy	XVIII	7,64	0,01
13	Budyń waniliowy	XXVI	<det	
14	Budyń śmietankowy	IV	7,02	0,16
15	Budyń śmietankowy	II	<det	

\*) < det. – stężenie poniżej granicy wykrywalności.

Nie stwierdzono obecności glutenu w 10 z 15 przeanalizowanych produktów. W musztardzie, budyniu waniliowym i budyniu śmietankowym zawartość glutenu była niewielka i wynosiła odpowiednio 8,10 mg/kg, 7,64 mg/kg oraz 7,02 mg/kg. W innych badanych próbkach budyniu waniliowego i śmietankowego, pochodzącego od innych producentów, nie wykryto glutenu. Zupa grochowa zawierała 36,90 mg glutenu/kg. Spośród wszystkich przebadanych produktów z tej grupy, największą zawartość glutenu (50,68 mg/kg) stwierdzono w sosie sałatkowym.



Przeprowadzone badania analityczne wybranych środków spożywczych ogólnego spożycia wskazują z jednej strony na znaczne zróżnicowanie zawartości glutenu w tych produktach, z drugiej zaś na możliwość uzyskania – w przypadku niektórych asortymentów – produktów nie zawierających glutenu lub zawierających go w niewielkich ilościach, nawet poniżej 20 mg/kg. Część z tych produktów, przy zachowaniu systemu jakości produkcji (HACCP) oraz po przeprowadzeniu badań na zawartość glutenu, mogłaby być bezpiecznie spożywana przez osoby z celiakią i alergią na gluten.

Zgodnie z postulatami stowarzyszeń osób z celiakią, znacznym ułatwieniem w dokonywaniu wyboru i zakupów byłoby utworzenie wykazu produktów spożywczych ogólnego spożycia, bezpiecznych do stosowania w diecie bezglutenowej. Utworzenie takiego wykazu wymaga jednak pełnej identyfikacji produktu, wraz z podaniem nazwy producenta (a więc i jego zgody na publikację takich danych), jak również utrzymania odpowiednich standardów dobrej praktyki produkcyjnej w zakładach. Niezbędne byłyby również systematyczne badania (np. w drodze monitoringu) zawartości glutenu w produktach znajdujących się w wykazie.

W aspekcie możliwości realizacji takiego zadania na uwagę zasługuje fakt, że niektóre (choć jeszcze nieliczne) zakłady przetwórcze w naszym kraju, m.in. zakłady mięsne, podjęły produkcję na wydzielonych liniach technologicznych produktów ogólnego spożycia, które mogą być bezpiecznie spożywane przez ludzi z celiakią.

Uzyskane w pracy wyniki wskazują na potrzebę prowadzenia badań analitycznych zawartości glutenu, zarówno w celu kontroli produktów z grupy środków spożywczych specjalnego żywieniowego przeznaczenia, jak i w wybranych produktach pochodzących z żywności ogólnodostępnej, tak aby chorym na celiakię stworzyć możliwość bezpiecznego urozmaicania ich diety.

## WNIOSKI

1. Wyniki uzyskane w pracy wskazują, że badane środki spożywcze specjalnego przeznaczenia żywieniowego spełniają określone przepisami wymagania odnośnie zawartości glutenu.

2. Stwierdzono znaczne różnice w zawartości glutenu pomiędzy produktami tego samego asortymentu, pochodzącymi od różnych producentów, jak również pomiędzy poszczególnymi partiami produkcyjnymi, wytworzonymi w tym samym zakładzie. Dotyczy to zwłaszcza wybranych przetworów mięsnych oraz kaszy jaglanej.

3. Przeprowadzone badania wskazują, że część z produktów ogólnego spożycia, przy zachowaniu systemu jakości (HACCP), mogłaby być bezpiecznie spożywana przez osoby z celiakią i alergią na gluten. Zawartość glutenu w tych produktach powinna być okresowo badana.

A. Wojtasik, W. Daniewski, H. Kunachowicz

EVALUATION OF SELECTED FOOD PRODUCTS WITH RESPECT  
TO THEIR USEFULNESS IN GLUTEN-FREE DIET  
PART I. GLUTEN (GLIADIN) CONTENT IN SELECTED FOOD PRODUCTS

## Summary

Gluten (gliadin) content was measured using ELISA method in 15 special dietary use and 49 general use foods, some naturally gluten-free and some other with composition that did not imply the presence of gluten-containing ingredients. In 11 special dietary use products gluten was not detected, in the other 4 its content ranged between 33.59 mg/kg and 45.63 mg/kg. In foods for normal consumption, gluten content varied with product type, producer and production batch and ranged from values below the detection limit of the applied method to values that were markedly higher than the admissible (100mg/kg) limit for people with gluten intolerance.

## PIŚMIENNICTWO

1. *Burda-Muszyńska B., Cukrowska B., Oralewska B., Zygado-Mylik M., Zielińska-Michalkiewicz M., Olszaniecka M., Kunachowicz H., Socha J.*: Celiakia atypowa i częstość występowania w grupach ryzyka u dzieci. Praca zbiorowa pod red. *J. Dziuby i L. Fornal*. WNT, Warszawa, 2009; 307-319. – 2. *Jarosz M., Dzieniszewski J.*: Celiakia. Porady lekarzy i dietetyków. Wydawnictwo Lekarskie, PZWL, Warszawa, 2005. – 3. *Kaganoff M.F.*: Celiac disease: pathogenesis of a model immunogenetic disease. *Clin. Invest.*, 2007; 117: 41-49. – 4. *Rujner J., Cichańska B.A.*: Dieta bezglutenowa i bezmleczna dla dzieci i dorosłych. Wydawnictwo Lekarskie, PZWL, Warszawa, 2002. – 5. *Hovell C.J., Collet J.A., Vautier G.I.*: High prevalence of celiac disease in a population-based study from Western Australia: a case for screening? *Med. J. Aust* 2001; 175: 247-250. – 6. *Maki M., Mustalahti K., Kokkonen J., Kulmala P., Haapalahti M., Karttunen T., Ilonen J., Laurila K., Dahlbom I., Hansson T., Hopfl P., Knip M.*: Prevalence of celiac disease among children in Finland. *N Engl. J. Med.*, 2003; 348: 2517–2524. – 7. *Malekzadeh R., Sachdev A., Ali A.F.*: Coeliac disease in developing countries: Middle East, India and North Africa. *Best Prac Res Clin Gastroenterol*, 2005; 19: 351-358. – 8. *Kupper C.*: Dietary guidelines and implementation for celiac disease. *Gastroenterology*. 2005 Apr; 128(4 suppl. 1): 121-7. – 9. *Kunachowicz H.* (red.): Dieta bezglutenowa co wybrać? Wartość odżywcza produktów i potraw. Wydawnictwo Lekarskie, PZWL, Warszawa, 2001. – 10. Rozporządzenie Komisji (WE) Nr 41/2009 z dnia 20 stycznia 2009 r. dotyczące składu i etykietowania środków spożywczych odpowiednich dla osób nie tolerujących glutenu, *Dziennik Urzędowy UE L 16/3 z dnia 21.01.2009 r.*
11. *Cichańska B.A.*: Problemy osób chorych na celiakię związane z zakupami żywności bezglutenowej. II Krajowa Konferencja Naukowo-Szkoleniowa: Alergeny i składniki powodujące nietolerancje pokarmowe występujące w surowcach roślinnych i żywności. Materiały konferencyjne, Olsztyn, 19 września 2007; 17-20. – 12. *Kahlenberg F., Sanchez D., Lachmann I., Tuckova L., Tlaskalova H., Méndez E., Mothes T.*: Monoclonal antibody R5 for detection of putatively coeliac-toxic gliadin peptides. *Eur. Food. Res. Technol.*, 2006; 222: 78-82. – 13. *Méndez E., Vela C., Immer U., Janssen F.W.*: Report of a collaborative trial to investigate the performance of the R5 enzyme linked immunoassay to determine gliadin in gluten-free food. *Eur J Gastroenterol Hepatol.*, 2005; 17(10): 1053-63. – 14. Codex Alimentarius Commission. Ad hoc Working Group on the Revision of the Standard for Gluten-free Foods. Agenda Item 4, CRD 1, November 2007. – 15. *Daniewski W., Wojtasik A., Kunachowicz H.*: Zawartości gliadyny (glutenu) w środkach spożywczych specjalnego przeznaczenia (bezglutenowych) oraz w innych produktach spożywczych. *Roczn. PZH*, 2010; 61(1): 51-55. – 16. *Gregorek H., Stolarczyk A., Socha J.*: Residual gluten contamination in some foodstuffs used in gluten-free diet by coeliac patients in Poland. *Pol. J. Food Nutr. Sci.*, 2006; 15/56(3): 329-332. – 17. *Hernand A., Mujico J.R., Juanas D., Mendez E.*: Confirmation of cereal type in oat products highly contaminated with gluten. *J. Am. Diet. Assoc.* 2006; Mar, 96(12): 665. – 18. *Thompson T.*: Gluten contamination of commercial oat products in the United States. *N. Engl. J. Med.*, 2004; 351(19): 2021-2.